

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 49 603 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 41 J 15/04  
B 65 H 23/00  
G 03 G 15/00

21 Aktenzeichen: 197 49 603.2  
22 Anmeldetag: 10. 11. 97  
43 Offenlegungstag: 20. 5. 99

71 Anmelder:  
Océ Printing Systems GmbH, 85586 Poing, DE  
74 Vertreter:  
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

72 Erfinder:  
Fuchs, Werner, Dipl.-Ing., 82237 Wörthsee, DE;  
Selmer, Christian, Dipl.-Ing., 81475 München, DE;  
Brecht, Stefan, Dipl.-Ing., 80804 München, DE;  
Taubenberger, Hans, Dipl.-Ing., 83703 Gmund, DE

56 Entgegenhaltungen:  
DE 39 39 507 C1  
DE-OS 18 11 203  
EP 02 34 589 A2  
WO 95 19 929 A1

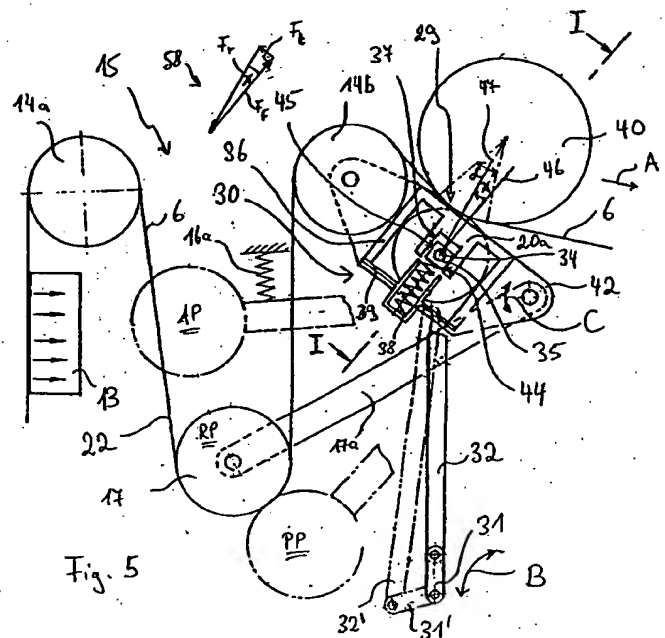
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Transport eines Aufzeichnungsträgers in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät

57 Eine Vorrichtung zum Transport eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (6) in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät umfaßt:

- eine Antriebswalze (40),
- eine relativ zur Antriebswalze (40) verschiebbar gelagerte Andruckwalze (20, 20a) und
- eine Andruckfeder (38), die einen Andruck der Andruckwalze (20, 20a) auf die Antriebswalze (40) bewirkt, wobei
- der Aufzeichnungsträger (6) zwischen der Antriebswalze (40) und der Andruckwalze (20, 20a) durch Reibschluß transportiert wird und die Antriebswalze (40) am Aufzeichnungsträger (6) mit einer Berührfläche (29) anliegt und wobei
- sich die Kraftwirkung ( $F_f$ ) der Andruckfeder (38) in eine erste, senkrecht zur Berührfläche (29) wirkende radiale Kraftkomponente ( $F_r$ ) und in eine zweite, von einer die Andruckwalze (20, 20a) führenden Führungsfläche (44) aufgenommenen Kraftkomponente ( $F_l$ ) aufteilt.



DE 197 49 603 A 1

DE 197 49 603 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport eines Aufzeichnungsträgers in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät. In Druckgeräten dieser Art werden die Aufzeichnungsträger entlang einer Druckstation transportiert und dort bedruckt. Der Aufzeichnungsträger besteht dabei je nach Bedarf aus Papier, aus Kunststoff-Folienmaterial oder auch aus anderen Materialien. In der Umdruckstation derartiger Geräte wird der Aufzeichnungsträger über eine bestimmte Breite bedruckt.

Je nach Ausführungsform des Druckgeräts können Leporello-Papier, Rollenware mit Randlochung oder Rollenware ohne Randlochung bedruckt werden. Beim Bedrucken von Papier finden verschiedenste Papiersorten Anwendung. In vielen Anwendungen wird sogenanntes Leporello-Papier mit seitlichen Löchern verwendet. Der Transport und die Führung erfolgt dabei mit angetriebenen Traktorrädern, die in die seitlichen Transportlöcher des Papiers eingreifen. Es finden jedoch zunehmend auch Rollenpapiere ohne Randlochung Anwendung, die einem traktorlosen Antrieb bedürfen.

Aus der WO-95/19929 ist ein Drucker beschrieben, der sowohl Rollenpapier ohne Randlochung als auch mit Randlochung verarbeiten kann. Der Antrieb wird hierbei von einem traktorlosen Friktionsantrieb bewältigt. Zur genauen Führung ist in diesem Gerät eine erste Anlagekante vorgesehen, die die seitliche Position des Papiers vorgibt. Weiterhin sind in dem Gerät Stabilisierungsrollen, eine Unterdruckbremse und eine Rollenanzordnung mit einem Schlaufenzieher vorgesehen.

Es hat sich herausgestellt, daß es für einen genauen, traktorlosen Transport weiterer Maßnahmen bedarf, insbesondere, wenn relativ leichte Aufzeichnungsmedien bzw. Papiersorten transportiert werden sollen.

Weiterhin ist es bei Antriebsaggregaten in Druckern mitunter notwendig, den Papiertransport zu stoppen. Bei Fortsetzen des Druckvorgangs besteht dann die Anforderung, daß die Position des Aufzeichnungsträgers möglichst genau erhalten bzw. wiedergefunden wird. Eine besondere Anforderung ergibt sich dann, wenn das Antriebs-Aggregat zu Service-Zwecken, beispielsweise bei einem Riß des an der Umdruckstation befindlichen Corotron-Drahtes von der Umdruckstation abgeschwenkt werden muß. Oft muß in einem solchen Fall ein Druckjob neu aufgesetzt werden, d. h., bereits vorher gedruckte Seiten müssen erneut gedruckt werden. Dadurch entstehen überflüssige Seiten, die entsorgt werden müssen (sogenannte Makulatur).

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, einen traktorlosen Antrieb in einem elektrografischen Drucker dahingehend zu verbessern, daß die Positionierung des Aufzeichnungsträgers in Transportrichtung möglichst exakt erfolgen kann.

Es ist insbesondere eine Aufgabe der Erfindung, den Aufzeichnungsträger nach einem Druckstopp oder Service-Einsatz am Antriebsaggregat wieder so exakt zu positionieren, daß der Druckvorgang mit möglichst wenig Makulatur fortgesetzt werden kann.

Diese Aufgaben werden durch die im Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale der Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß ist in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät eine Transportvorrichtung für einen bandförmigen Aufzeichnungsträger vorgesehen, der eine Antriebswalze, eine relativ zur Antriebswalze verschiebbar gelagerte Andruckwalze und eine Andruckfeder umfaßt, die einen Andruck der Andruckwalze auf die Antriebswalze bewirkt. Der Aufzeichnungsträger wird dabei zwischen der

Antriebswalze und der Andruckwalze durch Reibschluß transportiert, die Antriebswalze liegt am Aufzeichnungsträger mit einer Berührfläche an. Die Kraftwirkung der Andruckfeder teilt sich in eine erste, senkrecht zur Berührfläche wirkende radiale Kraftkomponente und in eine zweite, von einer die Andruckwalze führenden Führungsfläche aufgenommene Kraftkomponente auf.

Während der erste, radiale Kraftanteil im wesentlichen zur Vermeidung von Schlupf zwischen Antriebswalze und Aufzeichnungsträger, d. h. zur Reibförderung dient, kann der zweite Kraftanteil zur Stabilisierung der Führungseigenschaften der Andruckrolle verwendet werden, insbesondere, wenn er im wesentlichen in die Transportrichtung des Aufzeichnungsträgers wirkt. Die Andruckfeder und der Antrieb für die Transportwalze sind dabei insbesondere derart aufeinander abgestimmt, daß bei einer Rückwärtsbewegung des Aufzeichnungsträgers entgegen der Transportrichtung der zweite Kraftanteil größer ist als die vom Aufzeichnungsträger auf die Andruckrolle wirkende Reibungskraft.

Mit dem zweiten Kraftanteil wird erreicht, daß die Position der Andruckrolle relativ zur Antriebsrolle bei einem Rückzug des Aufzeichnungsträgers entgegen der Transportrichtung des Druckbetriebes sehr genau erhalten bleibt. Dadurch wird vermieden, daß der Aufzeichnungsträger bei einem Rückwärtstransport schräg gefördert wird und damit von seiner seitlichen Position abweicht.

Ein solcher Rückzug ist insbesondere nach einem Druckstopp zweckmäßig um den Antriebskomponenten (Motor, Sensoren), die Möglichkeit zu geben, sich erneut zu synchronisieren, bzw. um einen stabilen Antriebszustand von ersten Druckzeichen an zu ermöglichen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt die Kraftwirkung der Andruckfeder mit der Verbindungslinie zwischen den Drehzentren der Antriebs- und der Andruckwalze einen spitzen Winkel ein. Die Andruckrolle ist dabei in einer Führungsnut an einer Führungsfläche geführt, deren Führungsachse zur Normalen der Berührfläche in dem spitzen Winkel steht. In der Führungsnut kann dabei ein die Drehachse der Andruckwalze tragender Führungskörper vorgesehen sein, der schmaler als die Führungsnut ist, wobei der Führungskörper an der Führungsfläche anliegt.

Entlang der Antriebsachse der Transportwalze kann eine Vielzahl von Andruckrollen vorgesehen sein, die an die Antriebswalze drücken um die Andruckkraft gleichmäßig über die Breite des Aufzeichnungsträgers zu verteilen. Pro Andruckwalze können mehrere, insbesondere genau zwei Federn vorgesehen sein, die über eine Andruckachse symmetrisch auf die Andruckrolle wirken.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einiger Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 den Papierlauf innerhalb eines elektrofotografischen Druckers,

Fig. 2 den Kräfteverlauf einer Schlaufenzieher-Feder,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Umlenkrolle,

Fig. 4 das Prinzipbild einer elektronischen Steuerung,

Fig. 5 Details einer Andruckvorrichtung im Papiertransport und

Fig. 6 einen Schnitt entlang I-I von Fig. 5.

Die in Fig. 1 gezeigte Papiertransporteinrichtung 1 eines elektrofotografischen Druckers fördert eine Papierbahn 6 von einem Papiervorrat 7 über eine Vorzentriereinrichtung 8 und ein Antriebsaggregat 25 zu einer Umdruckstation 5. Dort nimmt das Papier von der Oberfläche 19 einer Fotoleitertrommel 2 Toner auf, der in der Entwicklerstation 4 auf die Fotoleitertrommel 2 aufgebracht wurde. Die dabei übertragene Information entspricht der auf der Fotoleitertrommel

mel 2 mittels des Zeichengenerators 3 geschriebenen latenten Bildinformation.

Der Papiertransport entspricht insgesamt dem in der WO 95/19929 beschriebenen Anordnung. Deren Inhalt wird hiermit per Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen werden (incorporate by reference).

In der Vorzentriereinrichtung 8 wird die Papierbahn im Bereich eines Anschlagbleches 9 um etwa 90° umgelenkt. Dieser Bereich bildet eine Umlenkstrecke 24. Die Papierbahn wird dabei zwischen einer Rollenanordnung 10 durchgeführt, wobei sowohl die unteren Rollen 11 als auch die oberen Rollen 12 relativ zur Papiertransportrichtung A schief angestellt sind, so daß die Rollen mit ihrer Drehbewegung eine Kraft senkrecht zur Bahnrichtung A auf die Papierbahn 6 ausüben. Die Papierbahn 6 wird hierdurch gegen das Anschlagblech 9 gedrückt, womit eine hinreichend genaue Führung gewährleistet ist. Die oberen Rollen 12 sind insbesondere abschenkbare an dem gemeinsamen Profilträger 23 gelagert, so daß eine neue Papierbahn leicht zwischen die Rollen 11, 12 eingeführt werden kann.

Nach der Vorzentrierung in der Umlenkstrecke 24 durchläuft die Papierbahn 6 eine Papierbremse 13. Deren Bremswirkung basiert auf einem Unterdruck, durch den die Papierbahn 6 an eine Unterdruckkammer gezogen und damit abgebremst wird. Durch diese Bremsung wird in der Papierbahn 6 eine Spannung erzeugt.

Anschließend wird die Papierbahn 14 von einer Umlenkrolle 14 einem ersten Schlaufenzieher 15 zugeführt. Der Schlaufenzieher 15 besteht im wesentlichen aus einer beweglich gelagerten Rolle 17, die von einer Feder 16 entgegen der Papierspannung gezogen wird. Hierdurch entsteht eine Papiervorratsschleife 22. Die Rolle 17 ist über den Schwenkarm 17a entlang Richtung C nach oben bzw. unten beweglich. Die Papierbahn umschlingt die Rolle 17 um etwa 180 Grad, wodurch sie senkrecht zur Transportrichtung stabilisiert wird. Die Rolle 17 ist in Leichtbauweise ausgeführt. Ihr Kern besteht aus steifem Material, beispielsweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) um elastische Federwirkungen innerhalb der Rolle 17 zu minimieren. Der Schlaufenzieher 15 und die Unterdruckbremse 13 bilden ein Regelungssystem, das eine konstante Spannung der Papierbahn 6 von der Unterdruckbremse 13 bis zur Antriebsrolle 40 erzeugt. Magnetoresistive Sensoren 15a tasten dabei die Position der Rolle 17 ab. Die Rolle 17 wird während dem Druckbetrieb in einer Arbeitsposition AP möglichst konstant gehalten. Die Feder 16 hat in einem schmalen Bereich einen exakt definierten Arbeitsbereich. Die Sensoren 15a sind diesem Bereich um den Arbeitspunkt AP hochauflösend mit acht Meßpunkten. Der Unterdruck in der Bremse 13 wird dann so eingestellt, daß die Rollenposition möglichst wenig von seiner Sollposition abweicht.

Zum Einlegen einer neuen Papierbahn 6 befindet sich die Rolle 17 in einer oberen Einlegeposition EP. Während eines Druckstopps (beispielsweise, wenn das Antriebsaggregat 25 von der Fotoleitertrommel abgeschwenkt wird) befindet sich die Rolle 17 in der Rückzugsposition RP, wobei die Schleife 22 größer ist als in der Arbeitsposition AP. Reißt die Papierbahn 6, so bewegt sich die Rolle 17 in die untere Position PP. Einer der Sensoren 15a detektiert dieses Ereignis und gibt eine entsprechende Fehlermeldung an die Systemsteuerung.

Nach dem Schlaufenzieher 15 wird die Papierbahn 6 dem Antriebsaggregat 25 zugeführt. Eine eingangsseitige Antriebswalze 40 befördert die Papierbahn 6 in Richtung zur Umdruckstation 5. Die Antriebswalze 40 wird über einen Riemen von dem Schrittmotor 41 angetrieben. Sie überträgt die Antriebskraft durch Reibung auf den Aufzeichnungsträger 6 (Friktionsantrieb). Mehrere Andruckrollen 20 drücken

die Papierbahn 6 dazu gegen die Antriebswalze 40. Bevor die Papierbahn 6 die Umdruckstation 5 erreicht, wird sie mit einem Papierbreitensensor 21 optoelektronisch abgetastet.

Nachdem die Papierbahn 6 die Umdruckstation 5 durchlaufen hat, wird sie von dem Antriebsaggregat 25 einem zweiten Schlaufenzieher 26 zugeführt. Dieser hält die Papierbahn 5 durch die Spannung einer Feder 27, die an einem Gehäusevorsprung 28 des Druckgehäuses 18 gelagert ist, auf Zug. Nach dem Passieren des zweiten Schlaufenziehers 26 kann die Papierbahn 6 weiteren Aggregaten zugeführt werden, beispielsweise einer an sich bekannten Fixiereinrichtung, in der das Tonerbild auf der Papierbahn 6 fixiert wird.

Das soeben beschriebene Ausführungsbeispiel geht davon aus, daß nur eine Papierbahn durch die Umdruckstation 5 transportiert wird. In einem zweiten Ausführungsbeispiel kann genau so gut vorgesehen sein, daß zwei nebeneinander liegende Papierbahnen 6, 6a gleichzeitig durch die Umdruckstation transportiert werden. Die zweite Papierbahn 6a würde dabei von einem zweiten Papiervorrat 7a entnommen. Alle Papierführungs- und Papiertransportelemente sowie die Umdruckstation und die Fotoleitertrommel 2 wären hinsichtlich ihrer geometrischen Abmessungen so angepaßt, daß die beiden Papierbahnen die Umdruckstation 5 nebeneinander durchlaufen können. Die Anordnung der Papierbahn und der Transportrichtungen kann dabei wie in der WO 96/03282A1 erfolgen.

Die Papiertransportrichtung wird einheitlich mit den nun folgenden Figurenbeschreibungen mit A bezeichnet. Auch die übrigen Bezugszeichen werden beibehalten, soweit es sich um dieselben bzw. baugleichen Elemente bei den folgenden Figurenbeschreibungen handelt.

Die Papierbahn 5 ist der Umdruckstation 5 so zuzuführen, daß das dort übertragene Tonerbild ohne Informationsverlust (z. B. wischerfrei) an die vorgesehene Stelle auf dem Papier übertragen wird. Das Antriebsaggregat 25 muß hierzu weitestgehend schlupffrei arbeiten, d. h. es muß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Drehwinkel der Antriebswalze 40 bzw. zur Schrittzahl des Schrittmotors 41 und der damit auf der Papierbahn 5 bewirkten Vorschublänge bestehen. Hierdurch wird im kontinuierlichen Betrieb auch erreicht, daß aufgedruckte Marken, die beispielsweise bei der Nachverarbeitung der gedruckten Seiten zum Schneiden der Papierbahn verwendet werden, die exakte Seitenlänge vorgeben. Schließlich kann mit einem derart genauen Antrieb auch paßgenau in bereits vorgedruckte Formulare gedruckt werden. Im vorliegenden Antriebsaggregat wird hierzu insbesondere eine auf dem Papier befindliche Marke mit einem Markensensor 59 abgetastet und diese Information zur Regelung des Schrittmotors 41 verwendet. Weitere Details dieser Regelung sind beispielsweise der von der Anmelderin am selben Tag mit der vorliegenden Patentanmeldung eingereichten Anmeldung mit dem internen Aktenzeichen 97 1105 DE zu entnehmen.

Beim Reibförderern bahnförmiger Aufzeichnungsträger ist insbesondere darauf zu achten, daß der Aufzeichnungsträger nicht unzulässig verformt wird. Bilden sich beispielsweise Längsfalten aufgrund von Instabilitäten innerhalb der Transportbahn, so werden diese zwischen der Andruckwalze 20 und der Antriebsrolle 40 glattgebügelt, wodurch die resultierenden Blätter unbrauchbar werden. Mit der beschriebenen Papiertransport-Einrichtung 1 wird dies insbesondere dadurch verhindert, daß die Papierbahn im Bereich der Antriebsrolle 40 keine seitlichen Führungselemente aufweist. Die Bahn wird insbesondere durch den Schlaufenzieher 15 und durch die Struktur der Umlenkrollen 14, 14a und 14b stabilisiert (Fig. 3).

Der Schlaufenzieher 15 erzeugt in der Papierbahn 6 wäh-

rend des kontinuierlichen Druckbetriebs eine konstante Spannung. Die Papierbahn 6 wird deshalb dem Antriebsaggregat 5 mit hoher Konstanz der Förderungsrichtung und der Spannung zugeführt. Die Größe der Spannung kann dabei von Parametern der Papierbahn, beispielsweise von ihrem Gewicht, abhängen.

Im kontinuierlichen Druckbetrieb sorgt die in Fig. 4 gezeigte Antriebssteuerung 51 für eine konstante Papierspannung. Sie empfängt die von den Sensoren 15a über deren Elektronik 52 gelieferten Positionssignale der Umlenkrolle 17 des Schlaufenziehers 15. Aus diesen Signalen berechnet sie einen für die Unterdruckbremse 13 benötigten Unterdruck und steuert die Vakuumpumpe 54 der Unterdruckbremse 13 entsprechend an. Die Rolle 17 des Schlaufenziehers 15 wird damit während dem Druckbetrieb in der Arbeitsposition AP gehalten.

Um einen Druckstopp auszuführen, steuert die Druckersteuerung 50 die Aufzeichnungskomponenten 2, 3, 4, sowie die Antriebssteuerung 51 derart an, daß der Druck genau an einem Seitenende beendet wird. Anschließend steuert die Antriebssteuerung 51 die Elektronik 53 des Motors 41 so an, daß sich die Papierbahn rückwärts, d. h. entgegengesetzt zur Aufzeichnungsrichtung A um eine vorbestimmte Strecke bewegt. Die Papierbahn 6 wird dabei im Bereich des Schlaufenziehers 15 zwischengespeichert, wobei sich die Umlenkrolle 17 in die Rückzugsposition RP bewegt. Die Papierbahn 6 bildet dabei eine Schlaufe 22.

Die elektronischen Steuerungskomponenten sowie der Datenbus 60, welcher die Druckersteuerung 50 mit verschiedenen Druckeraggregaten verbindet, sind in Fig. 4 dargestellt.

Während der Rückzugsbewegung der Aufzeichnungsträgerbahn wird das Papier im Bereich der Unterdruckbremse 13 von dieser festgehalten.

In Fig. 2 ist die Federcharakteristik der Feder 16 des Schlaufenziehers 15 dargestellt. Von der Papierrisposition PP ausgehend, wirkt von der Feder keine Kraft auf die Umlenkrolle 17 bis zu einem Vorspannungspunkt 55, an dem die Federkraft auf ca. 10 N ansteigt. In diesem Bereich übt nur die Rolle 17 ihre Gewichtskraft auf die Papierbahn aus. Durch die Leichtbauweise der Rolle 17 wird ein Überspringen vermieden, wenn die Rolle 17 in die Arbeitsposition bewegt wird. Statt der in Fig. 1 gezeigten Zugfeder 16 wird bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel als Feder eine Druckfeder 16a verwendet. Zwischen dem Vorspannungspunkt 55 und dem Anschlagpunkt 57, welcher der Einlegeposition EP entspricht, nimmt die Federkraft im wesentlichen linear zu. Hierdurch kann im Arbeitsbereich bzw. am Soll-Arbeitspunkt 56 die Position der Rolle 17 über das Zusammenwirken mit der Unterdruckbremse 13 sowie dem Antriebsmotor 51 exakt von der Antriebssteuerung 51 geregelt werden. In der Einlegeposition kann die Federkraft unwirksam gemacht werden indem die Wirkverbindung zwischen Rolle 17 und Feder 16a getrennt oder die Rolle 17 gerätefest verriegelt wird.

Zur Stabilisierung der Bewegung der Papierbahn 6 sind die Umlenkrollen 14 sowie die bewegliche Rolle 17 in Leichtbauweise mit einer strukturierten, weichen Oberfläche ausgestaltet. Wie Fig. 3 zeigt, weisen diese Rollen einen leichten, mechanisch stabilen Walzenkern 49 aus kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) auf. Auf diesen Kern 49 sind weiche Kunststoff-Oberflächen 48 ringartig aufgebracht. Hierdurch wird folgendes bewirkt: wenn die Papierbahn 6 das Bestreben hat, in Richtung E von der Soll-Transportrichtung abzuweichen, so verformen sich die Oberflächen 48 in die mit 48a bezeichnete, gestrichelte Position. Hierdurch bewirken die weichen Oberflächen 48 eine rücktreibende, durch die Deformation bedingte Gegenkraft. Die

Papierbahn 6 wird hierdurch wieder zurück in die Ausgangslage bewegt. Die Oberflächen 48 können insbesondere geschäumte Polyesterurethan-Kunststoffe sein.

Fig. 5 zeigt den Eingangsbereich des Antriebsaggregats 25 detaillierter. Am Ausgang des Schlaufenziehers 15 lenkt eine Umlenkrolle 14b die Aufzeichnungsträgerbahn zur Antriebswalze 40. Die Papierbahn 6 umschlingt dabei die Antriebswalze 40 um einen Winkel  $\alpha$  von etwa 25°.

Die Papierbahn 6 wird dabei zwischen der Antriebswalze 40 und der Andruckrolle 20a geführt, wobei die Andruckwalze 20a eine Andruckkraft auf Aufzeichnungsträger bzw. Transportwalze 40 ausübt.

Die Andruckwalze 20a ist Bestandteil einer Andruck-Einheit 30, welche mit einer Befestigungs-Platine 42 am Druckergehäuse 18 befestigt ist. Die Andruckeinheit 30 ist mit einer Kurbel 31, die in Richtung B schwenkbar ist, über eine Koppelstange 32 bezüglich der Antriebswalze 40 an- bzw. abschwengbar. Im abgeschwenkten Zustand (31', 32') kann eine neue Papierbahn eingelegt werden, im angeschwenkten Zustand kann die Reibförderung erfolgen. Beim Anschwenken der Andruckeinheit 31 an die Transportwalze 40 verschiebt sich die Andruckrolle 20a in einer Führungsnut 37 eines Trägers 36 gegen die Andruckfedern 38. Dadurch üben die vorgespannten Druckfedern 38 über die Andruckwalze 20a eine Kraft  $F_f$  auf die Papierbahn 6 aus. Diese Kraft wird über einen Querträger 39 auf den Träger 36 und von dort über die Befestigungsplatte 42, Koppelstange 32 und Kurbel 31 auf das Druckergehäuse 18 übertragen.

Die Andruckeinheit 30 ist relativ zur Antriebsrolle 40 im angeschwenkten Zustand derart angeordnet, daß die Andruckrolle 20a schräg zur Antriebsrolle 40 geführt wird. Die Achse 46, entlang der sie innerhalb der Andruckeinheit 30 verschiebbar ist, bzw. entlang der die Federkraft  $F_f$  wirkt, steht nämlich in einem Winkel  $\chi$  zur Achse 47, auf der die Flächennormale der Berührungsfläche 29 zwischen Antriebsrolle 40 und Papierbahn 6 bzw. Andruckrolle 20 liegt.

Innerhalb der Führungsnut 37 läuft die Lagerachse 34 der Antriebsrolle 20a in einem Führungskörper 35 derart an einer Führungsfläche 44, daß die Richtung der Federkraft  $F_f$  der Druckfeder 38 um den Winkel  $\chi$  von der Achse 47 abweicht, entlang der die Anpreßkraft  $F_f$  wirkt. Die Andruckrolle 20a stützt sich dabei mit der Kraft  $F_f$  an der Führungsfläche 44 ab. Wie dem Kräftediagramm 58 (Fig. 5) zu entnehmen ist, teilt sich die Andruckkraft  $F_f$  in eine radiale Komponente  $F_r$  auf, die senkrecht zur Berührungsfläche 29 wirkt, sowie auf eine zweite Kraftkomponente  $F_t$ , welche senkrecht zur Führungsachse 46 wirkt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wirkt die zweite Kraftkomponente  $F_t$  bis auf wenige Grad nahezu in Transportrichtung A der Papierbahn 6 im Bereich der Berührungsfläche 29. Diese Kraftkomponente  $F_t$  wirkt zunächst auf die Andruckrolle 20a, wird aber über deren Achse 34 und über den Führungskörper 35 auf die Führungsfläche 44 der Führungsnut 37 übertragen. Die Führungsnut 44 nimmt diese Kraft auf und stützt damit Führungskörper 35 bzw. Andruckrolle 20a ab.

Dabei gilt:

$$F_r = F_f \cdot \cos \chi$$

$$F_t = F_f \cdot \sin \chi.$$

Die Federkraft  $F_f$  ist derart mit der Antriebssteuerung 51 abgestimmt, daß die vom Antrieb 41 auf die Papierbahn 6 bewirkte Beschleunigungskraft bei einem Rückzug oder beim Bremsen der Papierbahn 6 (nach einem Druckstopp) kleiner ist als die zweite Kraftkomponente  $F_t$ , welche die Feder 38 auf die Andruckrolle 20 bewirkt. Hierdurch wird verhindert, daß sich die Andruckrolle 20 von der Oberfläche 44 abhebt, wenn die Papierbahn 6 zurückgezogen wird.

Diese Anordnung erlaubt, daß der Führungskörper 35 innerhalb der Führungsnut 37 mit einem so großen Spiel eingepaßt wird, daß sich auf der der Führungsfläche 44 gegenüberliegenden Seite der Führungsnut 37 ein Spalt 45 zwischen Führungsnut 37 und Führungskörper 35 bildet. Nut 37 und Führungskörper 35 lassen sich deshalb günstig herstellen, da keine genaue Passung zwischen diesen beiden Bauteilen erforderlich ist. Der Führungskörper 35 kann beispielsweise durch ein thermoplastisches Spritzgußteil hergestellt werden, während die Führungsnut 37 in einem kostengünstigen Strangpreßprofil ausgeformt sein kann. Die beschriebene Anordnung ist nicht nur sehr verschleißtolerant, der Verschleiß zwischen diesen beiden Bauteilen ist ohnehin gering.

Zur Bestimmung der nötigen Federkraft  $F_f$  wird von einem einem Gleit-Reibwert  $\mu_{12}$  zwischen Antriebswalze 40 und Papierbahn 6 ausgegangen. Der Wert  $\mu_{12}$  beträgt typischer Weise 0,2 bis 0,3. Für die radiale Kraftkomponente zwischen Aufzeichnungsträger und Antriebswalze 40  $F_r$  wird dann gefordert:

$$F_r > \frac{F_{sz}}{\mu_{12}},$$

wobei

$F_{sz}$  die maximale Kraft des Schlaufenziehers im Arbeitsbereich (vgl. Fig. 2) ist.

Auf die Andruckrolle 20a wirkt über die Beschleunigung der Papierbahn 6 ferner eine dynamische Kraft  $F_{dyn}$ :

$$F_{dyn} = \frac{\theta_g \cdot \dot{\omega}}{r},$$

wobei

$\theta_g$  = Massenträgheitsmoment der Andruckrolle 20a um ihre Drehachse 34,

$\dot{\omega}$  = maximale Winkelbeschleunigung der Antriebsrolle 40 bei der Rückzugsbewegung und

$r$  = Außenradius der Andruckrolle 20a.

Mit Hilfe der aus dem Kräftediagramm 58 ableitbaren Beziehungen

$$F_t = F_f \sin \chi \text{ bzw.}$$

$$F_f = F_t \cos \chi$$

werden die Federkraft  $F_f$  der Andruckfeder 38, der Antriebsmotor 41 und die Antriebssteuerung 51 unter Berücksichtigung des konstruktiv vorgegebenen Winkels  $\chi$  derart aufeinander abgestimmt, daß gilt:

$$F_t > F_{dyn}.$$

Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch die Andruckeinheit 30 und Antriebsrolle 40 entlang der Richtung I-I von Fig. 5. Der Reibbelag 43 der Andruckrolle 20a besteht aus einem sog. kompakten PUR-Elastomer (Polyesterurethan-Kautschuk, Shore-Härte 70 Sh A). Dieser Werkstoff garantiert eine sehr hohe Lebensdauer der Andruckrollen. Die Lagerachse 34, auf der die Andruckrolle 20a mittels Kugellager 33 gelagert ist, steht parallel zur Achse 61 der Antriebswalze 40. Die Lagerung der Andruckrolle 20a erlaubt dabei eine Kippbewegung entlang Richtung D, so daß sich unter der Wirkung der Anpreßkraft der Druckfedern 38 die Andruckrolle 20a automatisch auf die zylindrische Außenfläche der Antriebsrolle 40 ausrichtet.

Obwohl die Erfindung anhand konkreter Ausführungsbei-

spiele beschrieben wurde, kann sie in vielfacher Weise abgewandelt werden: Beispielsweise kann vorgesehen sein, die Achse der Andruckrolle statt über Führungskörper direkt in einer Führungsnut zu führen. Die Oberflächen 48 auf den Rollen 14 und 17 könnten beispielsweise pyramidenförmige oder ellipsoidförmige Strukturen erhalten um die Rücktriebskräfte bzw. ihre ihre Stabilisierungswirkung gezielt zu beeinflussen. Die in Fig. 5 gezeigte Führungsfläche in der Führungsnut kann bezüglich der Antriebsrolle statt in Transportrichtung – d. h. nach der Antriebsrolle – genauso gut auf der anderen Seite, also vor der Antriebsrolle angeordnet sein. In diesem Fall müssen Federkraft und Antrieb so aufeinander abgestimmt sein, daß die Andruckrolle bei einem Beschleunigen in Transportrichtung nicht von der Führungsfläche abgehoben wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Papiertransport-Einrichtung
- 2 Fotoleitertrommel
- 3 Zeichengenerator
- 4 Entwicklerstation
- 5 Umdruckstation
- 6 Papierbahn
- 6a zweite Papierbahn
- 7 erster Papiervorrat
- 7a zweiter Papiervorrat
- 8 Vorzentriereinrichtung
- 9 Anschlagblech
- 9a rückseitiges Anschlagblech
- 10 Rollenpaar
- 11 untere schiefgestellte Rolle
- 11a untere Rolle, rückseitig
- 12 obere, schiefgestellte Rolle
- 13 Unterdruckbremse
- 14, 14a, 14b Umlenkrolle
- 15 erster Schlaufenzieher
- 15a Positionssensoren
- 16 Feder
- 16a Druckfeder
- 17 bewegliche Rolle
- 17a Schwenkarm
- 18 Drucker-Gehäuse
- 19 Oberfläche der Fotoleitertrommel
- 20, 20a Andruckrolle
- 21 Papierbreitensensor
- 22 Papiervorratsschleife
- 23 Profilträger
- 24 Umlenkstrecke
- 25 Antriebs-Aggregat
- 26 zweiter Schlaufenzieher
- 27 zweite Feder
- 28 Gehäusevorsprung
- 29 Berührfläche
- 30 Andruck-Einheit
- 31, 31' Kurbel
- 32, 32' Koppelstange
- 33 Kugellager
- 34 Lagerachse
- 35 Führungskörper
- 36 Träger
- 37 Führungsnut
- 38 Druckfeder
- 39 Querträger
- 40 Antriebswalze
- 41 Schrittmotor
- 42 Befestigungsplatine
- 43 Reibbelag

44 Führungsfläche  
 45 Spalt  
 46 Führungssachse  
 47 Flächennormale  
 48 weiche Oberfläche  
 48a deformierte Oberfläche  
 49 Walzenkern  
 50 Druckersteuerung  
 51 Antriebssteuerung  
 52 Magnetsensor  
 53 Motorelektronik  
 54 Vakuumpumpe  
 55 Vorspannungspunkt  
 56 Arbeitspunkt  
 57 Anschlagpunkt  
 58 Kräftediagramm  
 59 Markensensor  
 60 Datenbus  
 61 Achse der Antriebswalze  
 A Papiertransportrichtung  
 B Schwenkrichtung  
 C zweite Schwenkrichtung  
 D dritte Schwenkrichtung  
 E Ausweichrichtung  
 $F_f$  Federkraft  
 $F_r$  radialer Kraftanteil  
 $F_t$  zweiter Kraftanteil  
 $r$  Radius der Andruckrolle  
 AP Arbeitsposition  
 EP Einlegeposition  
 PP Papierriß-Position  
 RP Rückzugs-Position  
 $\alpha$  Umschlingungswinkel  
 $\chi$  spitzer Winkel

# Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport eines bandförmigen Aufzeichnungsträgers (6) in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät, umfassend:
  - eine Antriebswalze (40),
  - eine relativ zur Antriebswalze (40) verschiebbar gelagerte Andruckwalze (20, 20a) und
  - eine Andruckfeder (38), die einen Andruck der Andruckwalze (20, 20a) auf die Antriebswalze (40) bewirkt, wobei
  - der Aufzeichnungsträger (6) zwischen der Antriebswalze (40) und der Andruckwalze (20, 20a) durch Reibschluß transportiert wird und die Antriebswalze (40) am Aufzeichnungsträger (6) mit einer Berührfläche (29) anliegt und wobei
  - sich die Kraftwirkung ( $F_f$ ) Andruckfeder (38) in eine erste, senkrecht zur Berührfläche (29) wirkende radiale Kraftkomponente ( $F_r$ ) und in eine zweite, von einer die Andruckwalze (20, 20a) führenden Führungsfläche (44) aufgenommene Kraftkomponente ( $F_t$ ) aufteilt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kraftanteil ( $F_t$ ) im wesentlichen in die Transportrichtung (A) des Aufzeichnungsträgers (6) wirkt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckfeder (38) und der Antrieb (41, 51) für die Transportwalze (40) derart aufeinander abgestimmt sind, daß bei einer Rückzugsbewegung des Aufzeichnungsträgers (6) entgegen der Transportrichtung (A) der zweite Kraftanteil ( $F_t$ ) größer ist als die vom Aufzeichnungsträger (6) auf die An-

druckrolle (20, 20a) wirkende Reibungskraft ( $F_{fb}$ )

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Krafrichtung der Andruckfeder (38) mit der Verbindungslinie (47) zwischen den Antriebs- und Andruckwalzen (20, 20a) einen spitzen Winkel  $\chi$  einschließt.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Schlaufenzieher (15) mit einer Feder (16a) vorgesehen ist und daß die Federkraft  $F_f$  der Andruckfeder (38), der Antriebsmotor (41) und die Antriebssteuerung (51) derart aufeinander abgestimmt sind, daß gilt:

$$F_t > F_{dyn}, \text{ wobei}$$

$$F_t = F_r \sin \chi,$$

$$F_f = F_r \cos \chi,$$

$$F_r > \frac{F_{sz}}{\mu_{12}},$$

$$F_{dyn} = \frac{\theta_g \cdot \omega}{r},$$

$F_{sz}$  = maximale Kraft der Schlaufenzieher-Feder,

$\mu_{12}$  = Gleit-Reibwert zwischen Antriebswalze (20a) und Aufzeichnungsträger (6),

$\theta_g$  = Massenträgheitsmoment der Andruckrolle (20a) um ihre Drehachse (34),

$\omega$  = maximale Winkelbeschleunigung der Antriebsrolle (40) bei der Rückzugsbewegung und

$r$  = Außenradius der Andruckrolle (20a) bezeichnen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckrolle (20, 20a) in einer Führungsnut (37) an einer Führungsfläche (44) geführt ist, deren Führungsachse zur Flächennormalen (47) der Berührfläche (29) in einem spitzen Winkel ( $\gamma$ ) steht.

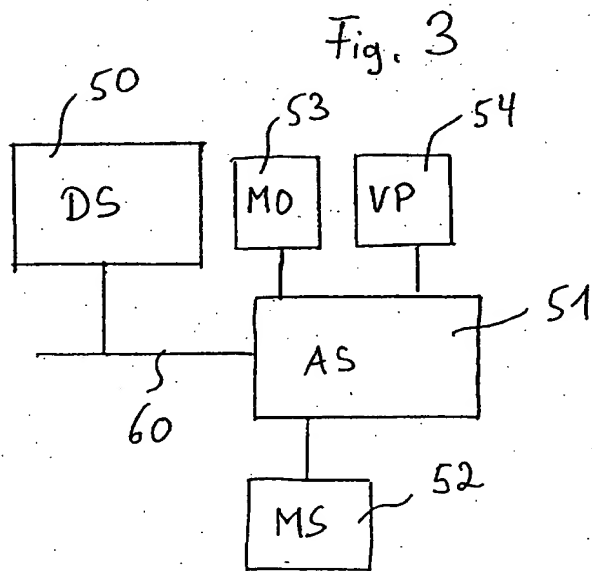
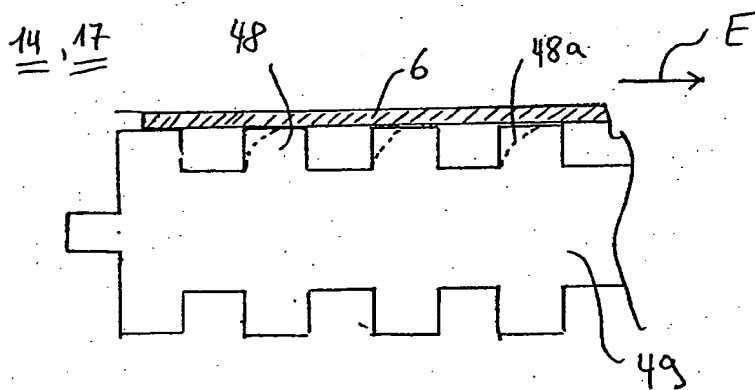
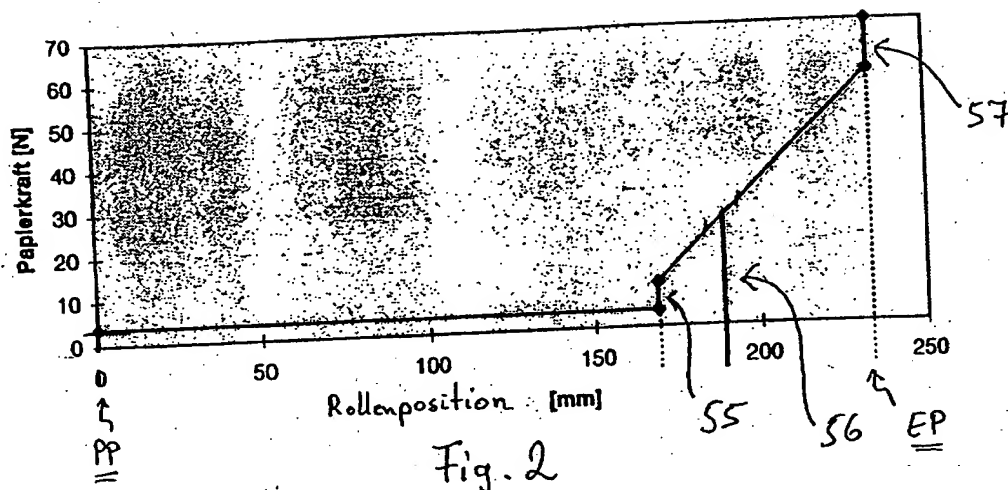
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Führungsnut (37) ein die Drehachse (34) der Andruckrolle (20a) tragender Führungskörper (35) vorgesehen ist, der schmaler als die Führungsnut (37) ist, wobei der Führungskörper (35) an der Führungsfläche (44) anliegt.

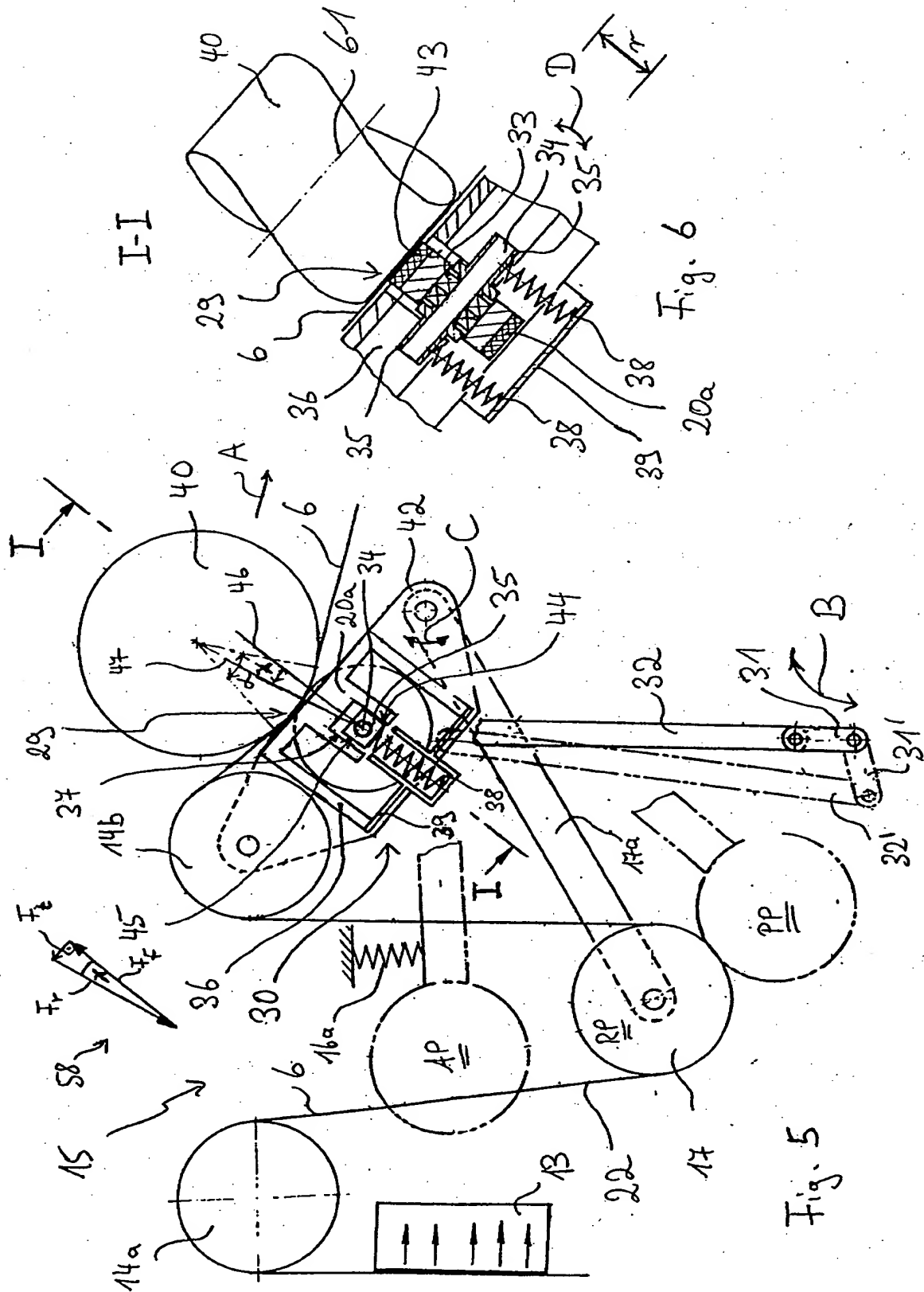
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß entlang der Achse (61) der Antriebswalze (40) eine Vielzahl von Andruckrollen (20, 20a) vorgesehen sind, die an die Antriebswalze (40) drücken.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß pro Andruckwalze (20a) zwei Federn (38) vorgesehen sind, die über eine Lagerachse (34) symmetrisch auf die Andruckrolle (20a) wirken.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen







- Leerseite -

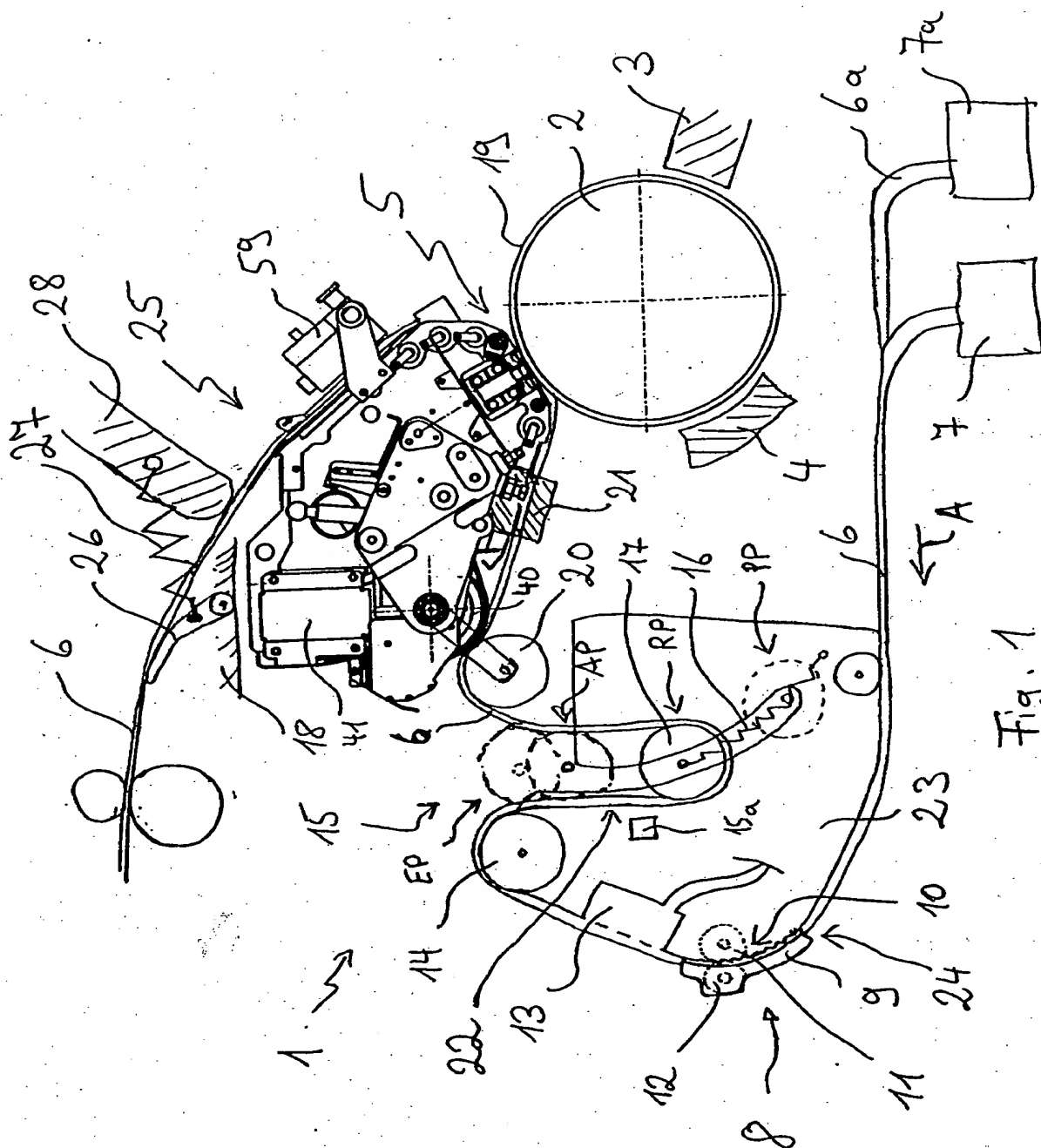


Fig. 1